



21st CENTURY
规划教材

面向21世纪高等院校计算机系列规划教材

COMPUTER COURSES FOR UNDERGRADUATE EDUCATION

医药计算机应用

沈亚诚 主 编
耿爱丽 副主编



科学出版社

www.sciencep.com



面向21世纪高等院校计算机系列规划教材
COMPUTER COURSES FOR UNDERGRADUATE EDUCATION

医药计算机应用

沈亚诚 主编

耿爱丽 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书作为高等院校计算机医药应用教科书,与计算机在医学和药学领域的发展应用紧密结合。全书共9章,以计算机在医药上的基本应用为主线,简单介绍计算机的基础知识,包括计算机网络、多媒体技术、图像处理技术、数据库基础知识等,并较详细介绍这些知识与技术在医学和药学上的应用方法;以医药数据计算机处理——药房管理信息系统为主线,介绍药品管理数据库的设计方法,程序设计的基础知识,并详细介绍了药房管理信息系统的开发方法。

为配合本书的学习,本书配有《医药计算机应用实验指导》,内容包括本书的实验和习题,供学习时参考使用。

本书取材新颖,内容丰富,从浅入深,可作为高等医药院校非计算机专业的计算机应用课程教科书,也可供各类计算机应用培训班和技术人员自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

医药计算机应用/沈亚诚主编. —北京:科学出版社,2006

(面向21世纪高等院校计算机系列规划教材)

ISBN 7-03-016700-7

I.医… II.沈… III.计算机应用-医药学 IV. R319

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第157212号

责任编辑:吕建忠 韩 洁/ 责任校对:刘彦妮

责任印制:吕春珉/ 封面设计:飞天创意

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年1月第 一 版

开本:787×1092 1/16

2006年1月第一次印刷

印张:23

印数:1—4 000

字数:526 000

定价:32.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换<环伟>)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62138978-8001 (H101)

前 言

高等医药院校非计算机专业的学生特别是高等院校医药类专业的学生,应该掌握哪些计算机知识,我们应该教授哪些计算机知识,这些问题很长时间以来,都盘绕在我的脑子里。我从事计算机教学和软件开发已十多年,并与医疗卫生人员和药学技术人员一起工作过几年,对计算机技术在医学和药学领域的应用程度与发展有一定程度了解,对医疗卫生人员和药学技术人员应该掌握的计算机技术知识也有一定的了解。而目前我们使用的教科书却难以满足他们的要求,因此,很想编写一本书,使医药类专业的同学,能在学习之后,对计算机在医药领域的应用有所了解,并激发他们的学习兴趣,为将来进入社会利用这一有利工具做好准备。

随着计算机应用技术的迅速发展和计算机知识的普及,高等院校计算机应用知识也必须不断更新。根据这一特点和要求,本书在选材上作了大胆的尝试。最突出的特色是:内容新颖,能与医药行业的发展紧密结合;多举实例,通俗易懂,有一定的启发作用,使学生能举一反三。

全书共9章,以计算机在医药上的应用为主线,简单介绍计算机的基础知识,较详细介绍计算机在医药上应用的知识和方法,如计算机网络、图像处理、数据库基础、医药信息搜索等。第1章主要介绍计算机软件和硬件基础知识;第2章介绍计算机网络及其应用,特别在医药上的应用;第3章简单介绍多媒体技术的基础知识;第4章介绍图像处理以及在医学上的应用;第5章介绍网络知识和 Dreamweaver 的使用方法;第6章介绍数据库系统基础知识和最常见的数据库 Access 的使用方法,并以计算机在医药上的专门应用为主线,介绍计算机在医药数据处理上的应用方法,如数据库系统设计、程序设计等;第7章介绍数据库系统的设计方法;第8章学习 VB 编程基础知识;第9章详细介绍药房管理信息系统的开发方法。

本书可作为高等医药院校本、专科非计算机专业的计算机应用课程教科书,也可供各类计算机应用培训班和技术人员自学使用。

本教材的第1、2、5章由耿爱丽(广东药学院)和骆晓艳(广州中医药大学)编写,第3、4章由熊伟(广东药学院)和罗漫(广东药学院)编写,第6、7章由沈亚诚(广东药学院)和施洁(广东药学院)编写,第8章由周苏娟(广东药学院)和麦小梅(广东药学院)编写,第9章由蔡永铭(广东药学院)编写。参加本书编写的还有广东药学院的谢彩丹老师。沈亚诚副教授统编全书。

本书的实验、习题及答案部分,统一安排在《医药计算机应用指导》一书中(由耿爱丽和沈亚诚等编写)。

由于时间仓促,加上作者水平有限,书中难免有不当之处,敬请读者批评指正。

联系方法:

电话: 020-34074807/13711663382

E-mail: shenyacheng@tom.com/shen-yacheng@163.com

作 者

2005年12月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的发展与应用	2
1.1.1 计算机发展史	2
1.1.2 计算机分类	3
1.1.3 计算机特点	4
1.1.4 计算机应用领域	6
1.2 计算机系统	7
1.2.1 计算机系统组成	7
1.2.2 计算机的基本结构与工作原理	8
1.2.3 计算机中数据的表示	9
1.3 计算机硬件系统	15
1.3.1 微机总线与主板	15
1.3.2 微机中央处理器 CPU	16
1.3.3 存储器	17
1.3.4 常用外部设备	18
1.4 计算机软件系统	19
1.4.1 系统软件	19
1.4.2 应用软件	20
第 2 章 计算机网络及其应用	21
2.1 计算机网络概述	22
2.1.1 什么是计算机网络	22
2.1.2 计算机网络的形成与发展	23
2.1.3 计算机网络分类	24
2.1.4 计算机网络的体系结构	26
2.1.5 我国网络建设现状	30
2.2 互联网基础知识	31
2.2.1 互联网概述	31
2.2.2 Internet 连接	31
2.2.3 WWW 浏览和信息查询	34
2.2.4 电子邮件	37
2.2.5 FTP 文件传输	39
2.2.6 IIS 信息服务	41
2.3 计算机网络安全	48
2.3.1 网络安全概述	48
2.3.2 数据加密和数字签名	54
2.3.3 网络安全措施	57

2.4	医药网络资源	58
2.4.1	医药学搜索引擎	58
2.4.2	医药学网络数据库的检索	63
2.4.3	常见医药网站介绍	66
2.4.4	常见搜索工具及其技巧	68
2.5	网络技术的临床应用	72
2.5.1	概述	72
2.5.2	远程医疗	73
2.5.3	电子病历	77
第3章	多媒体技术基础	81
3.1	多媒体的基本概念	82
3.1.1	多媒体的基本概念	82
3.1.2	多媒体技术的发展	83
3.1.3	多媒体技术的应用	87
3.2	多媒体的音频与视频技术	88
3.2.1	声音的基本概念	88
3.2.2	音频的数字化	89
3.2.3	MIDI 音乐简介	91
3.2.4	图像的基本概念	92
3.2.5	图像的数字化	92
3.3	流媒体及其应用	94
3.3.1	Windows Media Player 9.0 的使用	94
3.3.2	RealPlayer 10.0 的安装及使用	96
第4章	图像处理	99
4.1	图像处理简介	100
4.1.1	图像处理的概念	100
4.1.2	图像处理的应用	100
4.2	Photoshop 7.0 的安装与配置	101
4.2.1	Photoshop 7.0 的系统要求	101
4.2.2	开始安装	102
4.3	Photoshop 7.0 概述	104
4.4	工具箱介绍	108
4.4.1	选择与切割类	108
4.4.2	编辑类工具的使用	109
4.4.3	矢量与文字类	110
4.4.4	辅助工具	111
4.4.5	控制器	111
4.5	文件和编辑菜单	113
4.5.1	文件菜单基本操作	113

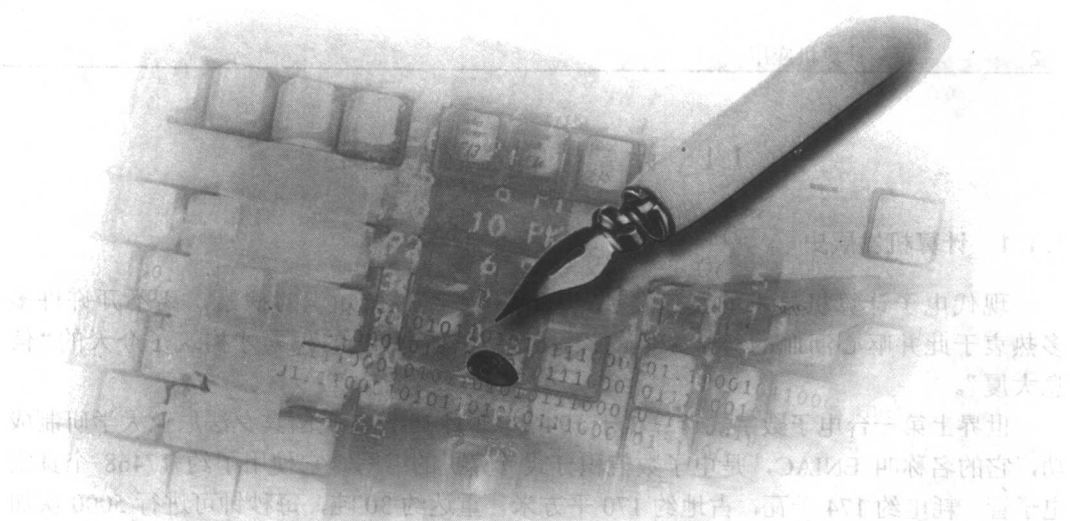
4.5.2 编辑菜单的基本操作	116
4.6 图像菜单的应用	118
4.6.1 图像菜单概述	118
4.6.2 图像颜色模式	119
4.6.3 图像调整	121
4.6.4 其他的图像菜单命令	125
4.7 图层、通道与蒙板	128
4.7.1 图层菜单概览	128
4.7.2 图层面板	130
4.7.3 基本的图层操作	131
4.7.4 图层管理	133
4.7.5 图层蒙板	135
4.7.6 图层的样式和效果	135
4.8 选择	136
4.9 滤镜	138
4.9.1 滤镜的基本概念及操作	138
4.9.2 Photoshop 的内部滤镜	140
4.9.3 外部滤镜	144
4.10 图像压缩技术简介	149
4.10.1 图像信息压缩的原理	149
4.10.2 压缩图像文件格式举例	151
4.11 图像处理在医药学领域的应用	153
4.11.1 医学数字成像技术概论	153
4.11.2 计算机医学影像技术的几种典型应用	154
第 5 章 网站与 Dreamweaver	158
5.1 网站与网页基础知识	159
5.1.1 网站与网页	159
5.1.2 网页设计基本内容	160
5.1.3 网站设计基本要求	161
5.1.4 网站开发流程	163
5.2 常见网站开发工具介绍	165
5.3 开始使用 Dreamweaver MX 2004	166
5.3.1 Dreamweaver MX 2004 简介	166
5.3.2 Dreamweaver MX 2004 安装与配置	167
5.3.3 文本与网页属性设置	167
5.3.4 添加导航条、超链接与图像	169
5.3.5 表格和使用层	172
5.3.6 使用框架	173
5.3.7 表单	174

5.4	网站设计	175
第 6 章	数据库系统及 Access	179
6.1	信息、数据与数据处理	180
6.1.1	信息与数据	180
6.1.2	数据处理	183
6.1.3	数据管理技术的发展	183
6.2	数据库系统	187
6.2.1	数据库系统的组成	187
6.2.2	数据库应用结构	188
6.3	数据和数据模型	190
6.3.1	信息的三个世界	190
6.3.2	数据模型的三要素	193
6.3.3	数据模型的分类	194
6.4	关系数据库语言	196
6.4.1	关系数据模型	196
6.4.2	SQL 概述	198
6.4.3	SQL 数据定义	199
6.4.4	SQL 数据查询	200
6.4.5	SQL 数据修改	207
6.5	中文 Access 2000 的使用	209
6.5.1	Access 开发环境	209
6.5.2	Access 数据库和表的生成及管理	212
6.5.3	数据表的查询	220
6.5.4	使用 Access 窗体	225
6.6	Excel 数据处理	226
6.6.1	创建数据清单	226
6.6.2	排序数据记录	228
6.6.3	设置排序条件	229
6.6.4	编辑与查询数据记录	230
6.6.5	自动筛选数据	231
6.6.6	高级筛选数据	231
6.6.7	分类汇总与分级显示	232
第 7 章	数据库系统的设计	234
7.1	数据库系统设计概述	235
7.1.1	数据库系统设计的任务	235
7.1.2	数据库系统设计的特点	236
7.1.3	数据库系统设计的步骤	237
7.2	系统需求分析	238
7.2.1	需求信息的收集	238

7.2.2	需求信息的整理	239
7.3	系统设计	240
7.3.1	概念设计	240
7.3.2	逻辑设计	244
7.3.3	物理设计	246
7.4	数据库设计小结及应注意的问题	247
7.4.1	数据库设计小结	247
7.4.2	数据库设计注意的几个问题	250
7.5	数据库系统开发工具简介	256
7.5.1	Delphi	256
7.5.2	Visual FoxPro 数据库简介	258
7.5.3	PowerBuilder	259
第 8 章	VB 编程基础	261
8.1	VB 简介	262
8.1.1	程序和程序设计	262
8.1.2	VB 的特点	262
8.1.3	VB 的基本概念	263
8.1.4	VB 的可视化编程环境	264
8.2	VB 快速入门	266
8.2.1	VB 开发应用程序的一般步骤	266
8.2.2	窗体和基本控件	267
8.2.3	对象的常用属性、事件和方法	270
8.3	VB 基础知识	272
8.3.1	编码规则	272
8.3.2	数据类型	272
8.3.3	变量和常量	273
8.3.4	运算符和表达式	275
8.3.5	函数	276
8.4	基本控制结构	279
8.4.1	顺序结构	279
8.4.2	选择结构	279
8.4.3	循环结构	283
8.5	数组	285
8.5.1	数组的定义	285
8.5.2	数组的基本操作	286
8.5.3	控件数组	288
8.6	常用控件与界面设计	288
8.6.1	框架	288
8.6.2	单选按钮和复选框	289

8.6.3	列表框和组合框	290
8.6.4	滚动条	291
8.6.5	时钟控件	292
8.6.6	图形框和图像框	292
8.6.7	菜单	293
8.7	Visual Basic 的数据库应用	295
8.7.1	数据库设计基础	295
8.7.2	本地数据库设计	298
8.7.3	Data 数据控件	304
8.7.4	ADO 数据控件	316
8.7.5	Visual Basic 中结构化查询语言 (SQL) 的实现	323
第 9 章	药房管理信息系统的开发	327
9.1	系统设计	328
9.1.1	系统功能分析	328
9.1.2	系统功能模块设计	328
9.1.3	数据流程图	329
9.2	数据库设计	330
9.2.1	数据库需求分析	330
9.2.2	数据库概念和逻辑结构设计	330
9.3	数据库结构的实现	332
9.4	各个主要功能模型的创建	334
9.4.1	Visual Basic 设置	334
9.4.2	创建公用模块	335
9.4.3	启动和初始化	336
9.4.4	系统登录界面	337
9.4.5	系统主界面模块	338
9.4.6	系统用户表模块	339
9.4.7	厂家基本信息表模块	340
9.4.8	药品基本信息表模块	340
9.4.9	药品入库表模块	340
9.4.10	药品出库表模块	345
9.4.11	药品入/出库查询	346
9.4.12	药品库存查询模块	348
9.4.13	药品过期预警模块	348
9.4.14	药品库存预警模块	348
9.4.15	修改用户密码模块	349
9.5	系统的调试与实现	351
9.5.1	错误类型	351
9.5.2	调试方法	351

9.6 系统的编译与发行	353
9.6.1 系统的编译	353
9.6.2 系统的发行	353



第1章 计算机基础知识

本章主要介绍计算机的发展、分类、特点和应用领域；计算机的系统组成、基本结构和工作原理、计算机中数的表示、计算机软件系统，详细介绍了计算机的硬件系统，包括微机总线和主板、中央处理器、存储器、外部设备接口和常用外部设备。



本章学习目标

- ◇ 了解计算机的发展史和其应用领域，计算机软件系统。
- ◇ 掌握计算机的分类、特点、系统组成、基本结构、工作原理。
- ◇ 熟悉计算机的硬件系统。

1.1 计算机的发展与应用

1.1.1 计算机发展史

现代电子计算机技术的飞速发展,离不开人类科技知识的积累,离不开许许多多热衷于此并呕心沥血的科学家们的探索,正是这一代代的积累才构筑了今天的“信息大厦”。

世界上第一台电子数字式计算机于1946年2月15日在美国宾夕法尼亚大学研制成功,它的名称叫ENIAC,是电子数值积分式计算机的缩写。它使用了约17468个真空电子管,耗电约174千瓦,占地约170平方米,重达约30吨,每秒钟可进行5000次加减法运算。虽然它还比不上今天最普通的一台微型计算机,但在当时它已是运算速度的绝对冠军,并且其运算的精确度和准确度也是史无前例的。以圆周率(π)的计算为例,中国古代的科学家祖冲之利用算筹,耗费15年心血,才把圆周率计算到小数点后7位数。一千多年后,英国人香克斯以毕生精力计算圆周率,才计算到小数点后707位。而使用ENIAC进行计算,仅用了40秒就达到了这个记录。

ENIAC奠定了电子计算机的发展基础,在计算机发展史上具有划时代的意义,它的问世标志着电子计算机时代的到来。ENIAC诞生后,数学家冯·诺依曼提出了重大的改进理论,主要有两点:其一是电子计算机应该以二进制为运算基础;其二是电子计算机应采用“存储程序”方式工作,并且进一步明确指出了整个计算机的结构应由五个部分组成:运算器、控制器、存储器、输入装置和输出装置。冯·诺依曼这些理论的提出,解决了计算机的运算自动化的问题和速度配合问题,对后来计算机的发展起到了决定性的作用。直至今今天,绝大部分的计算机还是采用冯·诺依曼方式工作的。

在ENIAC诞生后短短的几十年间,计算机的发展突飞猛进,主要电子器件相继使用了电子管、晶体管、中小规模集成电路和大规模、超大规模集成电路,引起计算机的几次更新换代。每一次更新换代都使计算机的体积和耗电量大大减小,功能大大增强,应用领域进一步拓宽。特别是体积小、价格低、功能强的微型计算机的出现,使得计算机迅速普及,进入了办公室和家庭,在办公室自动化和多媒体应用方面发挥了很大的作用。目前,计算机的应用已扩展到社会的各个领域。在推动计算机发展的各种因素中,电子器件的发展起着决定性的作用。根据电子计算机所采用的物理器件,可将计算机的发展过程分成以下几个阶段。

1. 第一代电子计算机(1946~1957年)

特征是用电子管作为逻辑元件,用阴极射线管或汞延迟线为主存储器,外存使用纸带、卡片等,运算速度为几千次/秒至几万次/秒;主要使用机器语言或汇编语言,用于数值计算。

2. 第二代电子计算机(1958~1964年)

特征是用晶体管作为逻辑元件,用磁芯作为主存储器,外存使用磁带、磁盘,计算

速度为几十万次/秒,程序设计语言使用高级语言简化了编程,并建立了批处理管理程序。

3. 第三代电子计算机(1965~1970年)

特征是用中小规模集成电路代替了分立元件晶体管。随着集成电路技术的发展,可以在几平方毫米的单晶硅片上集中十几个到上百个由电子器件组成的逻辑电路。这时期用半导体存储器逐渐代替磁芯存储器,运算速度提高到每秒几十万次到几百万次。在软件方面,操作系统日趋成熟,其功能日益完善,是第三代计算机的显著特点。为了充分利用已有的软件资源,解决软件兼容问题而发展了系列机。

4. 第四代计算机(1971年至80年代)

特征是以大规模集成电路 LSI 为计算机主要功能部件;用 16KB、64KB 或集成度更高的半导体存储器作为主存储器;计算速度可达每秒几百万次至上亿次;在系统结构方面发展了并行处理技术、分布式计算机系统和计算机网络等;在软件方面发展了数据库系统、分布式操作系统、高效而可靠的高级语言以及软件工程标准化等,并逐渐形成软件产业部门。

5. 第五代计算机(20世纪90年代至今)

目前的一至四代计算机主要还是基于冯·诺依曼结构,其本质是面向数值处理和二值逻辑的。因此对于非数值问题,非逻辑问题的处理比较困难,各国都相继投入了大量人力物力进行新一代计算机的研究。

新一代计算机在运行速度上大大超越现有的一切计算机,可达到万亿次/秒;在结构上为冯·诺依曼结构;器件采用量子器件,即激光器件和超导器件;工作原理上应支持非单调逻辑和非逻辑运算;功能上具备强有力的知识处理能力,因此这是一种集知识和数据处理两用的超级智能计算机系统。该系统主要包括一些从事智力活动的功能:问题的诊断、意识、决策等推理联想功能,学习、认识、理解能力,自然语言的理解与翻译能力,语音识别、人机智能对话,符号、图形图像、景物等视觉识别能力等。

总而言之,当代计算机正随着半导体器件以及软件技术的发展而发展,速度越来越快,功能不断增强和扩大,而且价格更便宜,使用更方便,因此应用也越来越广泛,并正向着巨型化、微型化、多媒体和网络化的方向多方位多层次发展。计算机技术将不断渗透到各个学科领域、各行各业、国民经济的各个部门以及人们的日常生活中。使未来社会成为计算机和信息的社会,人类将通过使用它不断地提高科学技术水平和自身的智力水平,创造更美好的未来。

1.1.2 计算机分类

计算机的种类很多,可以从不同的角度对计算机进行分类。

1. 按照计算机原理分类

数字式电子计算机:是用不连续的数字量,即“0”和“1”来表示信息,其基本运算部件是数字逻辑电路。数字式电子计算机的精度高、存储量大、通用性强,能胜任科

学计算、信息处理、实时控制、智能模拟等方面的工作。人们通常所说的计算机就是指数字式电子计算机。

模拟式电子计算机：是用连续变化的模拟量，即电压来表示信息，其基本运算部件是由运算放大器构成的微分器、积分器、通用函数运算器等运算电路组成。模拟式电子计算机解题速度极快，但精度不高、信息不易存储、通用性差，它一般用于解微分方程或自动控制系统设计中的参数模拟。

混合式电子计算机：是综合了上述两种计算机的长处设计出来的，它既能处理数字量，又能处理模拟量，但是这种计算机结构复杂，设计困难。

2. 按照计算机性能分类

计算机的性能主要是指其字长、运算速度、存储容量、外部设备配置、软件配置以及价格高低等。根据计算机的性能分类如下：

个人计算机：又称微型计算机（微机），简称 PC 机，俗称电脑。随着信息技术的迅猛发展，个人计算机的性能已得到极大提高，特别是连网后功能得到极大丰富，成为人们日常工作和生活不可缺少的工具，成为当今主流的机型，成为名副其实的功能强大的通用计算机。个人计算机又可分为便携式和台式两类。

嵌入式计算机：是作为一个信息处理部件，嵌入到应用系统之中的计算机。其中，工业控制计算机是各类嵌入式计算机中最重要的一类；另外，各种嵌入式控制器已广泛用于仪器仪表、医疗设备、数控机床、工业机器人以及航天，测控和导航系统等方面，尤其是广泛用于各种家用电器之中，如电冰箱、自动洗衣机、数字电视机、数字照相机等。可见，嵌入式计算机是社会各领域数字化最直接的体现。

大型计算机：高性能计算机也就是大型机和巨型机，虽然数量不多，但却有重要和特殊的用途。在军事上，可用于战略防御系统、大型预警系统、航天测控系统等。在民用方面，可用于大区域中长期天气预报，大面积物探信息处理系统、大型科学计算和模拟系统等。我国自行研制的银河-1 型亿次机和银河-2 型 10 亿次机都是著名的巨型机。

工作站：工作站是面向图形图像处理的个人计算机或分布式网络环境，其性能高于微型机的一类多功能计算机，主要用于科学和工程可视化计算，计算机辅助工程、图形图像处理、多媒体动画和影视制作，金融和商业事务处理等。

服务器：主要用于网络，基于网络互连的客户机/服务器及浏览器-服务器结构的分布式处理方式被广泛应用，而网络信息系统的核心就是服务器。服务器通常是一个计算机系统，其硬件可以是微型机、工作站、大型机等，其软件主要包括操作系统、网络协议、数据库管理系统以及各种开发工具和支撑软件。服务器可以提供各种管理和服务，如文件、数据库、图形、图像以及打印、通信、安全、保密和系统管理、网络管理等。服务器按功能分类可以分为文件服务器、数据库服务器、应用服务器和通信服务器。

1.1.3 计算机特点

在计算机问世的半个多世纪里，其硬件不断地更新进步，软件的发展更是日新月异。计算机在国民经济的各个领域和人们日常生活中的应用随处可见。计算机之所以能够显示出如此巨大的威力，是因为它主要具有如下一些特点：

1. 运算速度快

运算速度是衡量计算机工具先进性的一个重要指标。由于构成计算机的逻辑元件的集成度越来越高,计算机的 CPU 的工作频率越来越高,加之许多技术的不断创新,计算机的运算速度越来越快。第一台计算机的运算速度是每秒做加法运算 5000 次,发展到目前,每秒运算数百亿次的并行计算机已经投入运行,使得许多过去无法处理的问题都能得以解决。电子计算机的应用大大提高了人们的工作效率。

2. 计算精度高

由于计算机采用二进制数字运算,其计算精度随着表示数字的设备增加而提高,再加上先进的算法,可得到很高的计算精度。实际上,计算机的计算精度在理论上不受限制,通过一定技术手段可以实现任何精度要求。

3. 存储能力强

计算机具有完善的存储系统,可以存储和“记忆”大量的信息。例如,一台计算机能将一个中等规模的图书馆的全部图书资料信息存储起来,而且不会“忘却”。当人们需要时,又能准确无误地取出来,使从浩如烟海的文献中查找所需要的信息成为一件容易的事情。存储系统可根据需要无限扩充,从而满足了社会信息量急剧增长的需要。

4. 具有逻辑判断能力

计算机不仅能进行算术运算和逻辑运算,而且还能对文字和符号进行判断或比较,进行逻辑推理和定理证明。正是这一特点使得计算机在自动控制、人工智能、机器人学以及专家系统和决策支持等领域发挥着越来越重要的作用。例如,数学中著名的四色问题,它是指任意复杂的地图,要使相邻区域的颜色不同,最多只用四种颜色。一百多年来不少数学家一直想去证明它或者推翻它,却一直没有结果。1976 年美国数学家使用计算机进行了非常复杂的逻辑推理,共用了 1200 小时解决了这一世界难题。

5. 具有自动执行能力

计算机是个自动化电子装置,在工作过程中不需人工干预,能自动执行存放在存储器中的程序。程序是通过仔细规划事先安排好的操作步骤,一旦将程序输入计算机并发出运行命令后,它便不知疲劳地干起来。利用这个特点,让计算机去完成那些枯燥乏味的重复性劳动,也可让计算机控制机器深入到人类身体难以胜任的、有毒的、有害的作业场所。

人类思维不但速度慢,容易发生错误,而且还容易疲倦、节奏紊乱,长久记忆容易模糊、遗忘等弱点。计算机正与之相反,它的工作速度快且不易发生错误,处理信息节奏均匀,记忆永远不会淡漠,而且不知疲倦。尽管如此,人类完全不必自馁。因为人类思维的另一方面,即可以类推、联想,有创造能力和学习能力等,为现代计算机望尘莫及。人脑和电脑各有所长,单纯的大量计算或定型的处理应尽量让计算机去做,人可以抽身去从事更高级、更复杂的创造性工作。

1.1.4 计算机应用领域

电子计算机的应用极其广泛, 根据其应用性质, 大体可以归纳为以下几个方面。

1. 科学计算和工程计算

科学计算和工程计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。由于计算机具备高速度、高精度、存储容量大和连续运算的能力, 可以实现人工无法实现的各种科学计算问题, 如天文学、量子化学、空气动力学、核物理学和天气预报中的精确计算等, 甚至可以对不同的计算方案进行比较, 以便选出最佳方案。

2. 信息处理

信息处理是指对各种信息进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用和传播等一系列活动的统称。据统计, 世界上的计算机 80% 以上主要用于信息处理。信息已经和物质资源、能量一起被列为人类社会活动的三大支柱。信息处理已经广泛地应用于办公自动化、电子政务、电子商务、企事业管理信息系统、金融系统业务处理、出版业等各行各业。这类应用的特点是数据量大, 而且要经常更新数据。

3. 过程控制

过程控制是指用计算机及时采集检测数据, 进行处理和判定, 按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或控制。利用计算机实现诸如生产过程的控制, 不仅可以大大提高自动化水平, 减轻劳动强度, 更重要的是提高了控制的准确性, 从而提高了产品质量以及成品合格率。因此, 计算机过程控制系统在机械、冶金、化工、电力、建筑以及轻工业等各个部门都得到了广泛的应用, 并且获得了很高的效益。

4. 计算机辅助工程

计算机辅助工程包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助测试和计算机辅助教学等。

计算机辅助设计 (computer aided design) 是指利用计算机来帮助设计人员进行工程设计, 以提高设计工作的自动化程度, 节省人力和物力。目前, 此技术已经在电路、机械、土木建筑、服装等设计中得到了广泛的应用。

计算机辅助制造 (computer aided manufacturing) 是指利用计算机进行生产设备的管理、控制与操作, 从而提高产品质量、降低生产成本。缩短生产周期, 并且还大大改善了制造人员的工作条件。

计算机辅助测试 (computer aided test) 是指利用计算机进行复杂而大量的测试工作。

计算机辅助教学 (computer aided instruction) 指利用计算机帮助教师讲授和帮助学生学习的自动化系统, 使学生能够轻松自如地从中学到所需要的知识。

一些国家已经把计算机和计算机辅助制造、计算机辅助测试以及计算机辅助工程组成一个集成系统, 使设计制造、测试和管理有机地组成一体, 形成高度的自动化系统, 因而形成了所谓的“无人”生产线和“无人”工厂。